OMAGGIO

R. UNIVERSITÀ DI PISA

ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

121

O. VERONA e P. PASINETTI

SU DI UN DEPERIMENTO DELLA *LACTUCA SATIVA L.*

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE

Estratto dal *Bollettino del R. Istit. Sup. Agrario di Pisa*
Volume XI - 1935 - XIV

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
2 MAR. 1937

PREM. STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. CURSI E FIGLI - PISA - 1935 XIV

O. VERONA e P. PASINETTI

SU DI UN DEPERIMENTO DELLA *LACTUCA SATIVA L.*

RIASSUNTO: *Gli Aa. segnalano nelle coltivazioni di* Lactuca sativa L. *del piano di Pisa una grave malattia capace di produrre danni al 90-95 %. Essa viene identificata con quella descritta da* BROWN *nel 1918 nella Carolina del Sud. Sono stati eseguiti rilievi eziologici attribuendosene la causa prima agli effetti del gelo e secondariamente all'infezione di batteri viventi nel suolo. Elencate ed avute presenti le cause predisponenti vengono infine consigliati i mezzi di difesa.*

Da due anni a questa parte alcune coltivazioni industriali d'insalata nel piano di Pisa andavano soggette a forti deperimenti al punto da registrarsi in alcune zone la perdita totale o quasi del prodotto.

Si mostrava colpita la *Lactuca sativa L.*, mentre non la Scarola, = Endivia e della prima le varietà precoci se vengono piantate durante il mese di ottobre. In quelle piantate più tardi il deperimento, se pur si è manifestato, si è verificato su di una percentuale notevolmente inferiore.

Incaricati d'indagare le cause del male, le nostre osservazioni ci hanno portato a concludere trattarsi di casi analoghi a quelli segnalati e descritti da A. BROWN nel 1918 nella Carolina del Sud (contea di Beaufort) e attribuibili, stando all'Autore, all'azione di un batterio ([1]). Prima però di riferire sulle nostre ricerche e relazionarle a quelle di BROWN varrà la pena di ricordare i diversi casi di batteriosi descritti sull'insalata e di dar cenno sommario del lavoro del BROWN stesso.

* * *

Una prima segnalazione generica si deve a JONES ([2]) nel 1893. Suc-

([1]) – N. A. BROWN – Some bacterial diseases of Lettuce. *Journ. of Agr. Res.* **13**, *367*, 1918.

([2]) L. R. JONES – A Bacterial "stem-rot„ of Lettuce – *Vt. Agr. Exp. Sta. 87*, 1897.

cessivamente a VOGLINO (1) che succintamente descrisse, quale agente patogeno di una batteriosi della Lattuca un *Bac. lactucae* di μ 0.5 X 2.25, mobile, sporulante, cromogeno. Attaccherebbe il colletto della pianta, in corrispondenza del suolo, mentre le radici rimarrebbero sane.

A parte, prima o nel frattempo, alcune segnalazioni di attacchi non specifici o sperimentali su *Lactuca sativa* da *Bac. carotovorus* JONES (2) o *Bact. aptatum* BROWN e JAMIESON (3). Lo studio più completo in materia è quello ricordato di N. BROWN che descrisse tre distinte batteriosi e tre nuovi germi: *Bact. marginale, Bact. viridilividum* e *Bact. vitians.*

La prima batteriosi riscontrata nella Carolina del Sud si manifesta nel gambo o nelle foglie. In un primo tempo le piante assumono un colore verde più chiaro di quelle sane, più tardi la cima si mostra putrefatta o al centro o soltanto sulla punta. Un appassimento generale della cima può avvenire con o senza visibili macchie o marciumi mentre in alcuni casi l'ammarcimento è rapido. Le piante ammalate non sono ben fisse al suolo e possono essere facilmente estirpate. Il gambo ora appare sano, ora malato; in molti casi si presenta con una cavità, che può presentarsi in piante sane e che si attribuisce ad ineguale accrescimento in conseguenza del freddo: in ogni caso, mai traccia di miceli fungini, bensì nei gambi ammalati presenza di batteri.

L'Autore avverte che si sono riscontrate piante colpite fin nella proporzione del 98%. Nel determinismo dell'infezione una certa importanza è da darsi al concime. È in uso in quelle zone di somministrare al terreno materia organica costituita da Carice di padule ed altre piante palustri miste a sterco bovino ed equino. Orbene, le infezioni più gravi furono registrate là dove fu somministrato tale ma-

(1) – P. VOGLINO – Sulla batteriosi delle lattughe. *Ann. R. Accad. d'Agr. di Torino*, **46**, *25*, 1903.

(2) – P. NOBÉCOURT – Inoculations d'une bactérie phytopathogène à des grenouilles. *C. R. Soc. de Biol.* **88**, *1041*, 1923.

E. F. ROLDAN – Notes on soft rot of Radish. *Philipp. Agric.* **14**, *185*, 1925.

(3) – S. G. PAINE e J. M. BRANFOOT – Studies in bacteriosis. XI. A bacterial disease of Lettuce. *Ann. of Appl. Biol.* **11**, *312*, 1924.

Gli Aa. denunciano una infezione che colpì il 75% delle piante. L'agente isolato sembra assai vicino a *Bact. marginale* ma è tuttavia riferibile a *Bact. aptatum.*

teriale in via sempre di decomposizione e cioè al 7°-8° mese, mentre solo lievi attacchi si ebbero là dove tale concime organico venne somministrato maturo, cioè al 2° anno. Dalle parti ammalate del gambo ed anche da certe macchie che si rinvengono nelle foglie fu isolato un batterio – il *Bact. vitians* – con il quale è riproducibile la malattia.

Analoga a questa, una seconda batteriosi l'Autore la segnala nella Virginia; quì, però, le foglie sopratutto verrebbero attaccate. Fu ancora isolato *Bact. vitians* oltre ad un'altra specie, il *Bact. viridilividum,* anch'esso capace per inoculazione di riprodurre la malattia.

La terza fu rinvenuta nel Kansas, non in pieno campo, come le altre, ma in serra ed allorquando le piante erano circa a metà sviluppo. I sintomi di questa malattia si riducono ad un leggero appassimento marginale in aree più o meno estese delle foglie della stessa età e dello stesso verticillo. All'appassimento fa seguito l'essiccamento. Le macchie rimangono delimitate e non si estendono; quindi la pianta non muore ma, naturalmente, si rende incommerciabile.

Non tutte le varietà sembra che vengano ugualmente colpite. L'agente di tale batteriosi è il *Bact. marginale* con il quale la malattia è riproducibile.

A conclusione del suo molto ben dettagliato studio BROWN avverte trattarsi di batteri normalmente presenti nel terreno, specie là dove viene aggiunto concime verde o comunque non bene decomposto. Il freddo intenso o il gelo per le batteriosi della Carolina e della Virginia e l'irrigazione dall'alto per la malattia del Kansas sembrano le cause predisponenti del male. In un primo caso, come norma preventiva, è consigliato quindi l'uso di materia organica ben decomposta, nel secondo, la sub-irrigazione.

La presenza di *Bact. vitians* e di *Bact. marginale* è stata di poi riscontrata da altri Autori ed in regioni diverse, compresa l'Europa, da quelle originarie. Senza riferire dettagliatamente la casistica in materia ricordiamo nel 1928 la segnalazione di WEBER e FOSTER (1); nel 1931 di OGILVIE e MULLIGAN (2) per *Bact. marginale* (?) ed

(1) – G. F. WEBER e A. C. OSTER – Diseases of Lettuce Romaine, Escarole and Endive. *Florida Agric. Exper. Stat. Bull.* 195, *303*, 1928.

(2) L. OGILVIE e B. O. MULLIGAN – Progress Report on vegetable diseases. *Ann. Rept. Agric. et Hortic. Res. Stat., Long Ashton, Bristol, for* 1930, *127*, 1931.

anche, probabilmente, per *Bact. vitians;* un bacillo, molto vicino a *Bact. marginale* fu anche isolato, nel 1932, da LACY (1)

Nel 1933 SALMON e WARE ricordano attacchi di *Bact. marginale* in Inghilterra; (2) MARCHAL, (3) sempre ad opera dello stesso batterio, gravi danni denuncia nel Belgio, avvertendo che da un'inchiesta fatta fare la presenza di *Bact. marginale* a lui risulterebbe in tutta l'Europa occidentale; e ancora, OGILVIE e MULLIGAN (4) segnalano una grave malattia della lattuca, probabilmente da *Bact. vitians,* nel distretto di Bristol.

Nel 1934, infine, danni a coltivazioni di lattuca da *Bact. marginale* sono denunciati nello stato di Ontario da CONNERS (5).

Oltre alle ricordate, altre malattie batteriche dell'insalata si conoscono e numerosi casi sono stati segnalati anche se non sempre gli Autori sono giunti alla determinazione del germe.

Tra le meglio individuate nel loro agente eziologico è la cosidetta "rosetta batterica„ dovuta ad *Aplanobacter rhizoctonia* descritta da THOMAS nel 1920-22 (6). Inoltre una malattia dell'endivia riscontrata da KOTTE nel 1929 che si manifesta con un marciume delle foglie e che è dovuta a *Bact. endiviae* (7). Questo batterio attacca

(1) – M. S. LACY – Studies in bacteriosis. XIX Researches on the group of green-fluorescent bacteria, part II; on some plant diseases caused by bacteria of the green-fluorescent group, and a comparison and discussion of various cultural characteristics of certain members of this group. *Ann. of Appl. Biol.* **19**, *190*, 1932.

(2) – E. S. SALMON e W. M. WARE – Department of Mycology-Journ. South-Eastern Agric. Coll., Wye, Kent, **31**, *13*, 1933.

(3) – E. MARCHAL – Observations et recherches effectuées à la Station de Phytopathologie de l'État pendant l'année 1932. *Boll. Inst. Agron. et des Stat. des Recherches de Gembloux*, **2**, *147*, 1933.

(4) – L. OGILVIE e B. O. MULLIGAN – Progress report on vegetable diseases. IV. *Ann. Rept. Agric. e Hort. Res. Stat. Long Ashton, Bristol, for* 1932, *103*, 1933.

(5) – I. L. CONNERS – Thirteenth Annual Report of the Canadian Plant Disease Survey 1933-1934.

(6) – R. C. THOMAS – A new lettuce disease. Monthly *Bull., Ohio Agr. Exp. Sta.* **5**, *27*, 1920 (nota preliminare).

A bacterial rosette disease of lettuce. *Ohio Agr. Exp. Sta. Bul.* 359, *197*, 1922.

v. anche: C. STAPP, Schizomycetes (Spaltpilze oder Bakterien). In Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten vol. 2, *290*, 1928.

(7) – W. KOTTE – Eine bakterielle Blattfäule der Winter-Endivie (Cichorium endivia L). Schaffnit's Phytopath. Zeitschr. 1, *605*, 1929.

anche debolmente la lattuca. Il male sarebbe favorito dalle annate molto umide mentre il germe penetrerebbe nelle foglie attraverso i sori uredosporici della *Puccinia cichorii*.

Tra le semplici segnalazioni di batteri causanti malattie nell'insalata ricordiamo nel 1922 un lavoro di I. G. Brown (1) che dà notizia di una malattia batterica nell'Arizona dovuta ad un batterio non determinato ma capace di riprodurre il male.

Nel 1924 casi analoghi in California sono denunciati da R. E. ed E. H. Smith: (2) l'agente del male sarebbe stato ancora un *Bact.* sp. favorito nel suo attacco dal caldo e dall'umidità. E così, sempre nel 1924, nella Florida ove le coltivazioni di lattuca per opera di un *Bact.* sp. subirono secondo Burger (3) danni gravi per tutto il tempo della stagione.

Nel 1928 si ha notizia, per Jorstad, di una batteriosi della lattuca, specialmente di certe varietà, in Norvegia (4).

Nel 1931 Baudys (5) osservò un marciume del cuore dell'insalata dovuto ad uno *Pseudomonas* ed un marciume delle foglie laterali dovuto ad un *Micrococcus*.

Nel 1932, infine, ancora una malattia batterica della lattuca negli S. U. A. viene segnalata da I. G. Brown (6)

* * *

I danni, sia nel 1934 che nel 1935, arrecati dal male alla lattuca coltivata nella pianura di Pisa sono stati, specialmente in certe zone,

(1) – J. G. Brown – Plant pathology. Thirty-second Ann. Rept. Arizona Agric. Exper. Stat. for the year ended 30th June 1921, *606*, 1922.

(2) – R. E. Smith e E. H. Smith – Bacterial slime disease of Lettuce. *Phytopath.* 14, *122*, 1924.

(3) – O. F. Burger – Report of Plant Pathologist. *Ann. Rept. Florida Agric. Exper. Stat.* for fiscal year ending June 30, 1923–1924.

(4) – I. Jorstad – Beretning om plantesykdommer i land-og hagebruket. V. Hagebruket nyttevekster. Oslo, 1928.

(5) – E. Baudys – Fytopathologické poznamky VII. Praga 1931.

(6) – J. G. Brown – Plant pathology. Forty-third. Ann. Rept. Arizona Agric. Exper. Stat. for the Year ended June 30, 1932, *109*, 1932.

considerevoli, tanto più quando si consideri che una gran parte del prodotto è destinato all'esportazione. Un pò meno nella zona del Cascinese, centri gravi di malattia si sono riscontrati nella zona verso Migliarino, Torre del Lago e verso Marina di Pisa; in bonifica di Vecchiano e in genere là dove i terreni sono umidi e compatti.

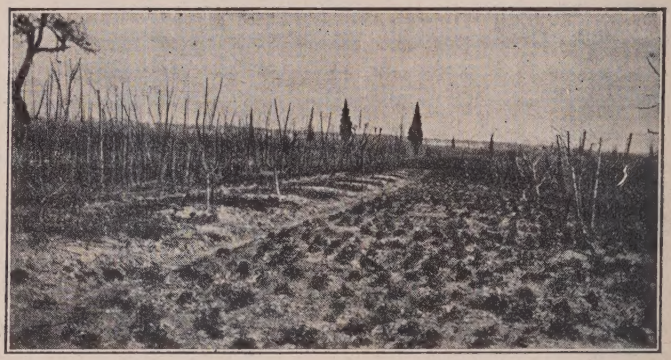


Fig. 1. – Aspetto di un campo di lattuca colpita dal male.

Delle due varietà coltivate – l'Olandese e la Trocadero – nessuna è rimasta immune ma notevolmente più soggetta al male sembrò essere l'Olandese.

Il trasporto dal semenzaio, cioè il piantamento, avviene dal 10 di ottobre circa a tutto novembre. Quelle da prima messe in piena terra furono le piante che più facilmente andarono soggette al male. La relazione che passa tra entità del male ed epoca di piantamento come pure con la deficienza di scoli è evidente; mentre poco manifesta è l'influenza dei concimi. In genere al terreno vengono aggiunti, prima del piantamento, q.li 6-7 di perfosfato minerale, q.li 1 di calciocianamide e, a volte, q.li 1 di solfato potassico ad ettaro. La sostanza organica è compresa tra i q.li 2-300 ad Ha di letame bovino nelle colture specializzate e solo si aumenta allorquando l'insalata viene coltivata in consociazione con il cavolo-fiore.

I caratteri del male sono molto bene evidenti e collimano con quelli descitti da N. A. Brown per la malattia della Carolina. Nella parte aerea, cioè, le foglie specie alla periferia, presentano macchie estendentisi e confluenti che poi disseccano. Il fittone rare volte appare integro; più spesso in esso si determinano lacune grandi, cilindriche, in corrispondenza del colletto. Le piante in questi casi si spezzano in questa regione al minimo urto. Quando il fittone presenta tali lacune in un primo tempo non dà segni evidenti di sofferenza. Durante l' accrescimento, però, le foglie ingialliscono, poi appassiscono, disseccano: la pianta è perduta.

Entro queste cavità (*a* di fig. 3 della Tavola) mai sono state rinvenute uova o larve di insetti; mai, neppure, tracce di miceli fungini; bensì, con reperto notevolmente costante, numerosi batteri invadenti i tessuti limitrofi e sottostanti (*b* di fig. 3 della Tavola). La presenza di batteri non appare, tuttavia, legata al determinarsi di tali cavità poichè si hanno casi in cui esse non si formano pur verificandosi imbrunimento o marcescenza dei tessuti del fittone (fig. 2 della Tavola) (*): l'esame di tali fittoni però mostrò presenza di fessure longitudinali esterne.

Con Brown, noi pensiamo che la formazione di cavità interne o la formazione di fessure esterne, le une e le altre dovute agli effetti del gelo o comunque a forti abbassamenti di temperatura, siano le cause prime del male ponendo le piante in uno stato d' indebolimento ed offrendo via aperta alla penetrazione di germi putridogeni del suolo.

Il verificarsi di questa malattia, di preferenza, nelle varietà più gentili e quindi più deboli, nei luoghi più umidi, nei suoli ricchi di materiali organici in decomposizione e nelle colture che, per l'epoca del piantamento, più di altre abbiano risentito gli effetti del gelo appoggia e giustifica questo modo di vedere avvalorato anche dall'esito delle inoculazioni artificiali dei germi isolati, agenti solo se introdotti a mezzo di siringa (e quindi in seguito a lesione) e non se diffusi semplicemente nel suolo.

(*) Comparando le nostre fig. 2-3 della Tavola con la fig. A di Tav. 24 della Memoria di Brown ci si rende ben conto della identità del male riscontrato con quello segnalato dall' A.

* * *

Dal materiale infetto furono eseguiti diversi isolamenti, sempre riferentisi a specie batteriche non essendosi mai rinvenute vegetazioni fungine.

Le specie isolate presentano i seguenti fondamentali caratteri:

Ceppo I 1 : Bastoncini di μ 1.6×2.4, abbinati o in corti fili, molto lentamente mobili. Formano spore centrali ellittiche. Si colorano bene con i comuni colori di anilina; non resistono al Gram, non sono acido-resistenti.

Su piastra formano colonie bianche superficiali rotonde, leggermente rilevate, opache.

Su striscio, patina continua, estesa, bianco-gialliccia, poltacea, opaca, non scolante, più spessa agli orli che al centro.

Su patata, patina estesa, secca, bianco-gialliccia con non frequenti grosse pieghe.

Su carota patina bianca, estesa, umida, lucente, poltacea.

Nelle infissioni in gelatina sviluppo considerevole. Fluidificazione rapida nei primi sette giorni a coppa indi a cilindro: liquido di fluidificazione torbido con deposito.

Nel latte coagulazione al 7° giorno e parziale peptonizzazione: reazione acida, non sviluppo di gas.

Ceppo I 2: Corti e tozzi bastoncini di μ 1.6×2.4 analoghi ai precedenti, con estremità arrotondate, mobili, colorantisi con i comuni colori di anilina, Gram-negativi, non acido-resistenti, formanti spore centrali ellittiche. Su piastra formano colonie superficiali, rotonde, grandette, bianche, semi-membranacee, piatte, quasi trasparenti. Dense al centro; alone trasparente e sottile alla periferia.

Su striscio, patina continua, estesa, bianchiccia, poltacea, opaca, con orlo sinuoso. Scola nell' acqua di condensazione che intorbida formandosi deposito.

Su patata, patina estesa, secca, gialliccia fino a leggermente bruna, di aspetto membranaceo con sottili pieghe.

Su carota, patina sottile, membranacea, bianchiccia, leggermente raggrinzata.

Nelle infissioni in gelatina sviluppo considerevole; fluidificazione rapida, prima a coppa indi a cilindro. Nel liquido di fluidificazione membrana spessa in superficie; fiocchi in seno al liquido; al fondo deposito.
Nel latte, coagulazione al 7° giorno: coagulo fine, abbondante, con poco siero. Reazione acida, non gas.

Ceppo II 1: Corti bastoncini di μ 0.4-06×0.8 ad estremità arrotondate, mobili, colorantisi con i comuni colori di anilina, Gram-negativi, non acido-resistenti, asporulanti.
Su piastra formano colonie superficiali larghe, sinuose, confluenti, membranacee, piatte, iridescenti, trasparenti.
Su striscio, patina estesa, jalina, semitrasparente, scolante.
Su patata, patina estesa, umida gialliccia.
Nelle infissioni in gelatina sviluppo e fluidificazione a cilindro rapidi. Liquido di fluidificazione giallo-verdastro fluorescente, torbido, con deposito fioccoso.
Nel latte coagulazione. Reaz. acida, non gas.

Ceppo II 2: Corti bastoncini di μ 0.8×1.2 ad estremità arrotondate, mobili, colorantisi con i comuni colori di anilina, Gram-negativi, non acido-resistenti, asporulanti.
Su piastra formano colonie superficiali rotonde, jaline, leggermente rilevate, poltaceo-mucose, semitrasparenti.
Su striscio, patina mammellonata, gialliccio-jalina, mucosa, semitrasparente, fortemente scolante.
Su patata, patina estesa, poltaceo-mucosa, umida, gialla.
Su carota sviluppo analogo a quello su patata.
Nelle infissioni in gelatina fluidificazione rapida a cilindro: liquido di fluidificazione giallo-verdastro, torbido, con deposito fioccoso.
Nel latte coagulazione al 7° giorno: reazione acida, non sviluppo di gas.

Ceppo II 3: Corti bastoncini di μ 0.8-1 × 1.2-1.4 ad estremità arrotondate, mobili, colorantisi con i comuni colori di anilina, Gram-negativi, non acido-resistenti, asporulanti.

Su piastra, colonie rotonde, rilevate, mucose, jaline, trasparenti superficiali.
Su striscio, patina continua, estesa, bianchiccio-jalina, mucoso-poltacea.
Su patata, patina estesa, umida, poltacea di colore giallo-sporco.
Su carota, patina come sopra.
Nelle infissioni in gelatina sviluppo e fluidificazione a cilindro rapidi.
Il latte coagula.

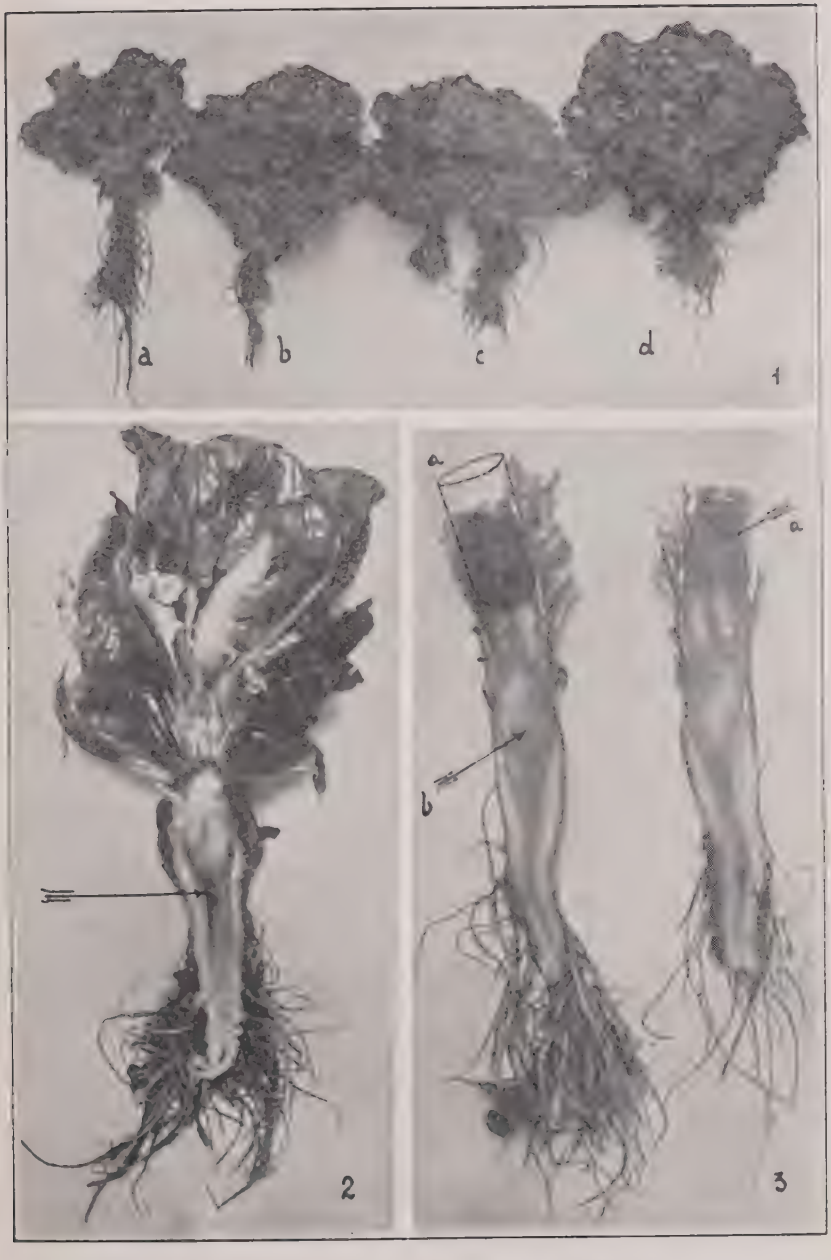
Si tratta di forme, adunque, asporulanti o sporigene, mobili, tutte coagulanti e fluidificanti.

Pur senza addentrarci nel riferimento specifico dei ceppi isolati abbiamo voluto, confrontarli con *Bact. vitians*, *Bact. viridolividum* e *Bact. marginale* fattici inviare dal Lister Institute di Londra. Mentre, da una parte, lo studio ripetuto di queste forme ha permesso di confermare le originali diagnosi dell'Autore, salvo lievi trascurabili differenze nei caratteri colturali, dall' altra è emerso che nessuna delle forme da noi isolate è possibile di riportare con sicurezza a quelle isolate in America (*).

(*) Mehta e Berridge (1) nel 1924, isolarono da lattuca colpita da batteriosi un batterio che ritennero essere il *Bact. marginale*. Comparando il germe da loro isolato con *Bact. pyocyaneum* non avrebbero trovato alcuna differenza si che considerano *Bact. marginale* identico a *Bact. pyocyaneum*. Posteriori ricerche di Brooks, Nain e Rhodes (2) non avvalorerebbero tale conclusione; comparando il *Bact. marginale* isolato da Mehta e Berridge con il ceppo originario non si sarebbero questi dimostrati identici. Al riguardo noi abbiamo confrontato *Bact. pyocyaneum* con *Bact. marginale* ceppo Brown e dobbiamo convenire della loro non identità specifica.

(1) – M. M. Mehta e E. M. Berridge – Studies in bacteriosis. XII Bact. pyocyaneum as a cause of disease in Lettuce and the identity of Bact. marginale with this organism. *Ann. of Appl. Biol.* **11**, *318*, 1924.

(2) – E. St. J. Brooks, K. Nain e M. Rhodes – The investigation of phytopathogenic bacteria by serological and biochemical method. *Journ. Path. e Bact.*, **28**, *203*, 1925.


a
b
c
d
1
2
a
a
b
3

* * *

Per le prove di patogenicità ci siamo valsi di materiale sano fornitoci, molto gentilmente, dal Dr. P. LANDI di Pisa. Abbiamo sperimentato su Lattuca e su Scarola allestendo di esse tre serie di vasi onde procedere in tre modi diversi alle infezioni artificiali che furono così eseguite:

a) sulle foglie a mezzo di aspersione di brodo-culture;

b) sul fittone, in corrispondenza della regione sottostante il colletto a mezzo d'inoculazione per siringa di una sospensione in acqua sterile di patina batterica sviluppata su agar;

c) nel terreno versando in prossimità del fittone, in due riprese e alla distanza l'una dall'altra di due giorni, cc. 10 di una brodocoltura dei germi.

Inutile aggiungere che quando si procedeva alle inoculazioni per mezzo di siringa si aveva cura di disinfettare la parte e poi proteggerla con cotone tenuto umido. Le piante inoculate, compresi i controlli, vennero mantenuti in serra.

In quanto ai germi, infine, furono inoculati i ceppi da noi isolati (I1, I2, III, II2, II3) oltre a *Bact. vitians*, *Bact. pyocyaneum* e *Bact. fluorescens liquefaciens*, questi ultimi allo scopo di stabilire – essendo germi putridogeni – il loro comportamento rispetto agli altri.

I risultati ottenuti furono sempre negativi per la Scarola che non si dimostrò suscettibile di attacco da parte di nessun germe inoculato.

Per la Lattuca sortirono esito negativo le inoculazioni eseguite sulle foglie e i tentativi d'infezione per mezzo di colture asperse nel terreno. Risultati positivi si ottennero, invece, in qualche caso, nelle infezioni eseguite per mezzo di siringa. Si ebbe cioè marcescenza rapida e completa per *Bact. vitians* la cui patogenicità rimane quindi confermata; meno rapida ma sempre completa per il ceppo I2; leggera per il ceppo I1, *Bact. pyocyaneum* e *Bact. fluorescens-liquefaciens*. Il fatto che queste ultime specie, come il ceppo I1, non abbiano prodotto fenomeni di marcescenza rapida non esclude il loro occasionale sia pur debole potere parassitario e lasciano supporre che fenomeni più gravi si sarebbero prodotti qualora le piante si fossero venute a trovare in istato di debilitazione in conseguenza di danni prodotti dal gelo.

Inoltre, l' esito negativo delle infezioni su foglie e nel terreno e quello positivo limitato alle infezioni per siringa suggerisce di pensare che l'infezione si determini in conseguenza di soluzioni di continuità dovute a traumi o lacerature di tessuti: queste ultime facili a verificarsi in seguito al fenomeno di gelo e disgelo.

Fig. 2 – Inoculazioni, su lattuca, di *Bact. vitians* e *Bact. sp.* (c. I 2)

Gli effetti positivi dell'inoculazione di *Bact. vitians* provano la sua patogenicità; ma effetti analoghi essendosi verificati in conseguenza dell' inoculazione di altri germi lasciano pensare che esso non sia l'unico agente del male.

L' origine prima del quale a noi sembra verosimile di cercarla nell' azione del gelo. In conseguenza, mentre da una parte, la pianta si indebolisce offrendo meno resistenza alle invasioni parassitarie o saprofitarie, dall'altra per lesioni o lacerature determinantisi nel fittone è facilitata la penetrazione di forme microbiche capaci di attaccare e di dissolvere i tessuti radicali.

Oltre alle considerazioni parassitologiche di cui sopra questo modo di vedere è avvalorato dalle cause predisponenti quali : piantamento precoce sì che le piante per più lungo tempo sono soggette ai danni dei forti abbassamenti di temperatura; umidità del terreno; presenza di materiali organici in via di decomposizione.

A rigore quindi troviamo non molto esatto qualificare la malattia con il nome di batteriosi; a meno che non si voglia intendere più che una batteriosi specifica una batteriosi occasionale.

* * *

In quanto ai mezzi atti a prevenire il male, avute presenti le cause determinanti, sarà consigliabile:

1° porre in campo le piantine più tardi che sia possibile, compatibilmente con l'esigenze tecniche e commerciali;

2° difendere il terreno dagli abbassamenti di temperatura con le protezioni più in uso;

3° sistemare gli scoli in modo da non aversi mai eccesso di umidità;

4° non somministrare materiali organici in via di decomposizione;

5° disinfettare il terreno ove siasi verificata la malattia.

CONCLUSIONI

I. Viene segnalata nelle coltivazioni di *Lactuca sativa* L. del piano di Pisa una grave malattia capace di produrre danni anche del 90-95 %.

II. Viene identificata tale malattia con una di quelle descritte da BROWN, nel 1918, nella Carolina del Sud.

III. Vengono fatti rilievi eziologici, attribuendosene la causa prima agli effetti del gelo e secondariamente all'invasione di batteri viventi nel suolo.

IV. Elencate ed avute presenti le cause predisponenti vengono consigliati i mezzi di difesa.

Dal Laboratorio di Biologia Vegetale
del R. Istituto Sup. Agrario di Pisa

(Presentata il 10 Novembre 1935 - XIV)

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1 – In *d* pianta di lattuca sana; in *a-c* piante in diversi stadi di avanzamento del male.

Fig. 2 – Pianta di lattuca in sezione. A parte l'appassimento o essiccamento delle foglie basali, di notevole la formazione di zone brune nel centro del fittone.

Fig. 3 – Sezioni del fittone: in alto *(a)* cavità in corrispondenza del colletto; in basso *(b)* zone brune in parte costituite da tessuti in via di disorganizzazione.

Boll. Lab. agr. Pisa,